

SEI 99-10 EP

U2. 6.-4

SEARCH REPORT

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

7/10

(11)Publication number : 07-043623

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

G02B 26/08

G02B 6/34

(21)Application number : 05-187889 (71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO

LTD:THE

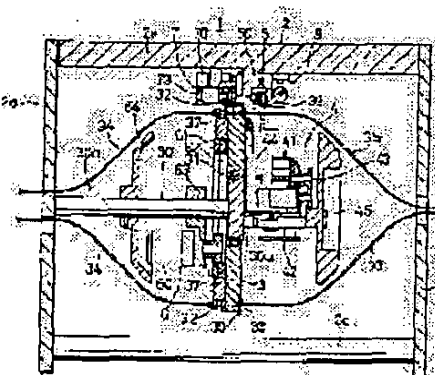
NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>(22)Date of filing : 29.07.1993 (72)Inventor : OOMIZU KIYONORI
YAMAGUCHI SHIZUKA
KOBAYASHI HIDEO
TACHIKURA MASAO

(54) LIGHT BEAM PATH COMPLETE GROUP SWITCHING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the inexpensive light beam complete group switching device which decreases switching mechanism parts as far as possible, averts the congestion of fibers, is simple in construction and small in size and realizes stable switching operations.

CONSTITUTION: This switching device has the first switching mechanism part 4 which is arranged on at least one flank side of an adapter plate 3 for butt connecting many first and second ferrules 32, 33 from both sides of the plate surface, attaches and detaches either of the first and second ferrules to and from a desired connecting port and moves the ferrule in the diametral direction of the adapter plate 3, the second switching mechanism part 5 which clamps either of the first and second ferrules 32, 33 removed from the adapter plate and transfers and receives the ferrule to and from the first switching mechanism part 4, a rotating mechanism part 6 which rotates the adapter plate or the first switching mechanism part 4 in the disposing direction of the many connecting ports and moves either of the first and second ferrules 32, 33 removed from the adapter plate 3 to the desired connecting port position and a control section.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-43623

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁴

G 0 2 B 26/08
6/34

識別記号

庁内整理番号

F 9226-2K
9317-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平5-187589

(22) 出願日 平成5年(1993)7月29日

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72) 発明者 大水 清納

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(72) 発明者 山口 静

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

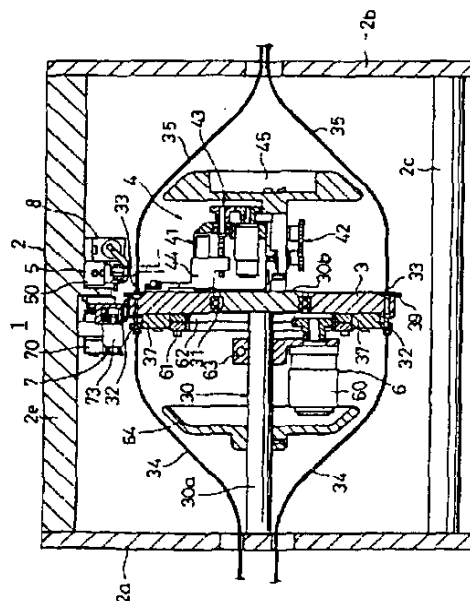
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光線路完全群切替装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 切替機構部を可能な限り低減し、ファイバの
錯綜が回避でき、構造が簡単で小型なうえ、安定した切
替動作を実現し得る安価な光線路完全群切替装置を提供
する。

【構成】 第一及び第二の多数のフェルール32, 33を板
面の両側から互いに突合せ接続するアダプタ板3の少な
くとも一側面側に配置され、第一及び第二のフェルール
の一方を所望の接続ポートから着脱すると共に、アダプ
タ板の半径方向に移動させる第一の切替機構部4、アダ
プタ板から外された第一及び第二のフェルールの一方を
把持すると共に、第一の切替機構部との間で受け渡す第
二の切替機構部5、アダプタ板あるいは第一の切替機構
部を多数の接続ポートの配設方向に回転させて、アダプ
タ板から外された第一及び第二のフェルールの一方を所
望の接続ポートの位置まで移動させる回転機構部6、及
び制御部を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周方向に多数の接続ポートが所定の間隔で配設され、第一及び第二の多数の光ファイバの各端部に取り付けた第一及び第二の多数のフェルールを板面の両側から互いに突合せ接続するアダプタ板、

前記アダプタ板の少なくとも一側面側に配置され、前記第一及び第二のフェルールの一方を前記多数の接続ポートの所望の接続ポートから着脱すると共に、前記アダプタ板の半径方向に移動させる第一の切替機構部、

前記第一の切替機構部と協働し、前記アダプタ板から外された前記第一及び第二のフェルールの一方を把持すると共に、前記第一の切替機構部との間で受け渡す第二の切替機構部、

前記アダプタ板あるいは第一の切替機構部を前記多数の接続ポートの配設方向に回転させて、前記アダプタ板から外された前記第一及び第二のフェルールの一方を所望の接続ポートの位置まで移動させる回転機構部、及び前記各機構部の作動を制御する制御部、

を備えたことを特徴とする光線路完全群切替装置。

【請求項2】 前記光線路完全群切替装置は、前記多数の接続ポートで突合せ接続された前記第一及び第二のフェルールの一方が固定ピンで固定され、当該固定ピンを抜き差しする抜き差し機構部を備えている、請求項1記載の光線路完全群切替装置。

【請求項3】 前記光線路完全群切替装置は、前記第一及び第二の多数のフェルールのいずれか一方の多数のフェルールに関して、周方向に隣接する光ファイバ間に前記移動対象となるフェルールが通過する空間を形成する空間形成機構部を備えている、請求項1記載の光線路完全群切替装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多数の光ファイバからなる光線路監視システムまたはケーブル敷設ルートの変更、新旧ケーブルの入替等において光線路の切替を行う光線路完全群切替装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 多数の光ファイバからなる光線路監視システム等において光線路の切替を行う光線路完全群切替装置における光線路の切替方式としては、クロスバー方式が知られており、この方式を図16に基づいて概略的に説明する。クロスバー方式は、多数の光線路の中間に、切替接続面として多数の光アダプタA₀₁が両面に配列されたアダプタ配列プレートB₀が配置され、このプレートB₀を中心として一方に公称入側ファイバF₀₁が、他方に公称出側ファイバF₀₂が夫々配置される。また、各入側ファイバF₀₁や出側ファイバF₀₂の移動位置を位置決めしたり、アクセス動作を行う切替機構部が、アダプタ配列プレートB₀の両側に夫々配置されている。そして、入側ファイバF₀₁は図中Y方向にのみ、

また、出側ファイバF₀₂はX方向にのみ、夫々移動自在に構成されている。ここで、アダプタ配列プレートB₀における光アダプタA₀₁の配列個数はN×Nで、N心の完全群切替装置が構築できる。

【0003】 このように、クロスバー方式では、アダプタ配列プレートの両側で夫々ファイバの移動方向を制限したことにより、どのようなアクセス順序においてもファイバ相互の錯綜は発生しない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、クロスバー方式による光線路の切替方式においては、ファイバが錯綜せずアクセス順序に制限がないことから、制御性が良く高速切替に適している。また、入側ファイバと出側ファイバは、光アダプタを介して接続され、接続部が1光線路当たり1箇所であるので、接続損失を低く抑えることができるという利点がある。

【0005】 しかし、クロスバー方式では、入側ファイバ及び出側ファイバの夫々にファイバの移動位置を位置決めしたり、アクセス動作を行う機構部が必要である。

また、アダプタ配列プレートは、光アダプタの配列ピッチをPとすると(P・N)²の面積を必要とし、これに伴ってファイバの移動ストロークが大きくなり、機構部が大きくなってしまふ。従って、以上のような理由からクロスバー方式においては、切替装置が大型化するという問題があった。

【0006】 一方、上記光線路完全群切替装置は、その使用条件から切替部における接続損失が低く、切替時におけるファイバ相互の錯綜を回避し得ることが最も重要な課題である。また、光線路完全群切替装置の将来的課題としては、光アダプタを高い密度に配列し得る高密度実装化があり、いかに装置を小型化し得るかが更に重要となる。

【0007】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、切替機構部を可能な限り低減し、ファイバの錯綜を回避でき、構造が簡単で小型なうえ、安定した切替動作を実現し得る安価な光線路完全群切替装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明の光線路完全群切替装置によれば、周方向に多数の接続ポートが所定の間隔で配設され、第一及び第二の多数の光ファイバの各端部に取り付けた第一及び第二の多数のフェルールを板面の両側から互いに突合せ接続するアダプタ板、前記アダプタ板の少なくとも一側面側に配置され、前記第一及び第二のフェルールの一方を前記多数の接続ポートの所望の接続ポートから着脱すると共に、前記アダプタ板の半径方向に移動させる第一の切替機構部、前記第一の切替機構部と協働し、前記アダプタ板から外された前記第一及び第二のフェルールの一方を把持すると共に、前記第一の切替機構部との間で受け渡

3

す第二の切替機構部。前記アダプタ板あるいは第一の切替機構部を前記多数の接続ポートの配設方向に回転させて、前記アダプタ板から外された前記第一及び第二のフェルールの一方を所望の接続ポートの位置まで移動させる回転機構部、及び前記各機構部の作動を制御する制御部、を備えたとしたものである。

【0009】好ましくは、前記光線路完全群切替装置に、前記多数の接続ポートで突合せ接続された前記第一及び第二のフェルールの一方が固定ピンで固定され、当該固定ピンを抜き差しする抜き差し機構部を設ける。また好ましくは、前記光線路完全群切替装置に、前記第一及び第二の多数のフェルールのいずれか一方の多数のフェルールに関して、周方向に隣接する光ファイバ間に前記移動対象となるフェルールが通過する空間を形成する空間形成機構部を設ける。

【0010】

【作用】アダプタ板の周方向に設けた多数の接続ポートの各々には、第一及び第二の多数の光ファイバの各端部に取り付けた第一及び第二のフェルールを、予め板面の両側から挿着して互いに突合せ接続しておく。第一の切替機構部は、前記第一及び第二のフェルールの一方を前記多数の接続ポートの所望の接続ポートから着脱すると共に、前記アダプタ板の半径方向に移動させる。

【0011】第二の切替機構部は、所望のフェルールの移動に際し、前記第一の切替機構部と協調し、前記アダプタ板から外された前記第一及び第二のフェルールの一方を把持すると共に、前記第一の切替機構部との間で受け渡し、フェルールの移動に伴う光ファイバの錯綜を防ぐ。回転機構部は、前記アダプタ板あるいは第一の切替機構部を多数の接続ポートの配設方向に回転させ、前記アダプタ板から外されたフェルールを所望の接続ポートの位置まで移動させる。

【0012】制御部は、上記各機構部の作動を制御し、フェルールの切替に伴う円滑な移動を達成する。このとき、互いに突合せ接続されたフェルールの一方を固定ピンでアダプタ板に固定し、抜き差し機構部でこの固定ピンを抜き差しすると、突合せ接続に伴って作用する押圧力に抗してフェルールを確実にアダプタ板に固定しておくことが可能となる。

【0013】更に、周方向に隣接する光ファイバ間に前記移動対象のフェルールが通過する空間を形成する空間形成機構部を設けると、第一の切替機構部と第二の切替機構部との間におけるフェルールの受け渡しが、光ファイバに妨げられることなく円滑行われる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の第一の実施例を図1乃至図2に基づいて詳細に説明する。光線路完全群切替装置（以下、「切替装置」という）1は、図1及び図2に示すように、ハウジング2内に配置されるアダプタ板3、第一切替機構部4、第二切替機構部5、回転機構部6、

4

ピン抜き差し機構部7、空間形成機構部8及び制御部9を備えており、図示の状態で切替操作開始前の初期状態を示している。

【0015】ハウジング2は、側板2a、2b、側板2a、2b間に掛け渡した3本の支柱2c、側板2a、2bに取り付けられ、各機構部4～6の外周を囲繞するハウジングプレート2d及び第二切替機構部5、ピン抜き差し機構部7及び空間形成機構部8を支持するベース2eを有している。アダプタ板3は、図2に示すように、支持部材30に軸受け31を介して回転自在に支持された円板状の部材で、支持部材30は、シャフト30aと支持板30bとを有している。シャフト30aは、一端が側板2aに固定され、他端には支持板30bが取り付けられている。アダプタ板3は、周方向に多数の接続ポート3aが所定の間隔で配設され、各接続ポート3aには、図4に示すように、第一及び第二フェルール32、33が板面の両側から着脱自在に挿着されている。ここで、接続ポート3aの数は、少なくとも切替心線、従ってフェルール32、33の数よりも1ポート分多く設けられ、板面の両側に開放する部分には角孔3b、3cが形成されている。

【0016】尚、以下の説明においては、アダプタ板3に関し、第一フェルール32を挿着する側を表面、第二フェルール33を挿着する側を裏面と呼ぶ。第一フェルール32は入側となる第一ファイバ34の端部に、第二フェルール33は出側となる第二ファイバ35の端部に夫々取り付けられ、接続ポート3aに挿着した割スリーブ36（図4参照）を介して互いに軸心合わせされて突合せ接続されている。

【0017】ここで、第一フェルール32及び第二フェルール33は、共に形状が同一であるので、一方の第一フェルール32のみについて説明し、他の第二フェルール33については、図中対応する部分に対応する符号を付して説明を省略する。第一フェルール32は、図3に示すように、円筒状の本体32aの略中央に角フランジ32bが、第一ファイバ34が延出する後端に断面四角形の面取部32cが夫々形成され、面取部32cに隣接する部分には把持部32dが形成されており、本体32aの先端面に露出した第一ファイバ34の先端はマイクロラッピング等により端面研磨されている。角フランジ32bは、第一フェルール32を接続ポート3aに挿着したときに、角孔3bと係合してフェルール32の回転を規制する。

【0018】ここで、割スリーブ36を介したフェルール32、33の突合せ接続においては、軸心合わせの基準がフェルール32、33の外形となる。ところが、フェルール外形に対する軸心とフェルール32、33の各ファイバ34、35のコア中心との間には、現在の技術水準では加工精度等によって若干の軸ズレが生ずる。従って、フェルール32、33相互の突合せ接続において

5

は、フェールール32、33が回転すると、前記軸ズレによって突合せ接続に伴う接続損失が変動する。このため、割スリーブ36を介したフェールール32、33の突合せ接続においては、前記接続損失を安定させるために、角フランジ32bによってフェールール32、33の回転を規制する。

【0019】また、アダプタ板3の表面外周には、図2に示すように、リング状の支持部材37が取り付けられ、第一フェールール32の後端側が支持されている。支持部材37は、周方向に接続ポート3aと同一間隔で多数の支持孔37aが形成され、図4に示すように、各支持孔37aに着脱自在に挿着したスプリング受37bを介して第一フェールール32の後端側が挿着され、角フランジ32bとスプリング受37bとの間にはスプリング38が介装されている。これにより、第一フェールール32は、1kg・f程度の押圧力で第二フェールール33側へ押圧され、突合せ接続に伴う接続損失の低減が図られている。更に、第二フェールール33は、図4及び図8に示すように、アダプタ板3の外周に中心方向に向けて挿着され、角孔3cを貫通する着脱自在なストッパピン39により、スプリング38による第一フェールール32からの押圧力に抗してアダプタ板3に固定されている。ここで、ストッパピン39は、図4に示すように、アダプタ板3から延出する延出端に周方向に係合溝39aが形成されている。

【0020】第一切替機構部4は、アダプタ板3の裏面に配置され、第二フェールール33を所望の接続ポート3aから着脱すると共に、アダプタ板3の半径方向に移動させる。この切替機構部4は、図1及び図2に示すように、固定ブロック40、スライドテーブル41、第一駆動手段42、第二駆動手段43及びスライドブロック44を備えている。

【0021】固定ブロック40は、図5に示すように、支持板30bに固定され、第一駆動手段42が設けられると共に、互いにスライド自在に係合したスライドガイド40a、41aを介してスライドテーブル41が半径方向に移動自在に設置されている。また、固定ブロック40にはファイバガイド45が取り付けられ、アダプタ板3の回転の際に多数の第二ファイバ35が第一切替機構部4と干渉しないように案内している。

【0022】スライドテーブル41は、スライド板41bとこのスライド板41bの端部に立設される支持板41cを備え、スライド板41bの裏面にはスライドガイド41aが、表面にはスライドガイド41dが、夫々取り付けられている。第一駆動手段42は、スライドテーブル41をアダプタ板3の半径方向へ移動させるもので、固定ブロック40に支持された第一駆動モータ42a、このモータ42aによって回転される歯車42b、軸受を介して固定ブロック40に支持され、歯車42bと噛合する歯車42c、歯車42cの回転が伝達されて

6

スライドテーブル41を半径方向へ移動させる送りねじ42dを有している。

【0023】第二駆動手段43は、スライドブロック44をアダプタ板3に対して離接作動させるもので、スライドテーブル41の支持板41cに支持された第二駆動モータ43a、このモータ43aによって回転される歯車43b、軸受43cを介して支持板41cに支持され、歯車43bと噛合する歯車43d、歯車43dの回転が伝達されてスライドブロック44をスライドガイド41dに沿って移動させる送りねじ43eを有している。

【0024】スライドブロック44は、本体44a、この本体44aに第二切替機構部5側に向けて連設され、先端が二股に分岐したアーム44b、アーム44bの先端に板ばね44cを介して取り付けられ、先端が同様に分岐したガイド44dを有している。ここで、ガイド44dには、第二フェールール33を把持したときに、面取部33cに当接して回り止めと位置決めをする四角形の突起P₁が裏面に設けられている(図12参照)。このブロック44は、通常は、図2に示す初期位置に待避しており、作動時にはアーム44b及びガイド44dの先端の二股に分岐した部分で、第二フェールール33の把持部33dを弾性的に把持し、アダプタ板3から着脱する。ここで、アーム44b及びガイド44dは、二股に分岐した部分の内幅が第二フェールール33の把持部33dの外径と略同じに設定されている。

【0025】第二切替機構部5は、ベース2eに支持され、第一切替機構部4と協働して、アダプタ板3から外された第二フェールール33を、図12に2点鎖線で示すように把持すると共に、周方向に移動させる際に第二ファイバ35が他の第二ファイバ35と錯綜しないように、第一切替機構部4との間で受け渡す。この切替機構部5は、図6及び図7に示すように、ハウジング50とハンドアーム51、51を有しており、ハウジング50にはハンドアーム51、51を開閉作動させるモータ(図示せず)が内蔵されている。各ハンドアーム51は、互に対向する内側に第二フェールール33の角フランジ33bを収容する凹部51aが、また、凹部51aと隣接する内側に本体33aを把持するV溝51bが、夫々形成されている。従って、切替機構部5においては、ハンドアーム51、51によって第二フェールール33を把持したときに、角フランジ33bが凹部51a、51aに収容されてフェールール33が正規の位置に位置決めされる。

【0026】回転機構部6は、アダプタ板3を多数の接続ポート3aの配設方向に回転させて、アダプタ板3から外された第二フェールール33を所望の接続ポートの位置まで移動させる。この回転機構部6は、図8に示すように、制御モータ60と内歯車61、62を備えている。制御モータ60は、支持部材30のシャフト30a

7

に軸着したモータブラケット63に支持され、出力軸60aに取り付けた歯車60bは内歯車61、62と噛合している。内歯車61、62は、アダプタ板3の表面に、がたつかないように歯車60bに対して若干取付角度をずらして取り付けられ、歯車60bから伝達される制動モータ60の回転力により、支持板30bの回りにアダプタ板3を回転させる。また、制動モータ60近傍のシャフト30aには、図2に示すようにファイバガイド64が取り付けられ、アダプタ板3の回転の際に多数の第一ファイバ34が回転機構部6と干渉しないように案内している。

【0027】ここで、制動モータ60は、出力軸60aの回転量を制御自在なモータで、例えば、パルスモータ、サーボモータを使用し、出側の第二ファイバ35が必要以上にねじられることがないように、アダプタ板3を正逆方向へ1回転程度回転させる。ピン抜き機構部7は、第一切替機構部4によって所望の第二フェルール33をアダプタ板3から抜き差しする際に、ストップピン39をアダプタ板3から引き抜いてフェルール33の固定を解除する。この抜き機構部7は、図4に示すように、駆動モータ70、スライドブロック71、スライドアーム72及び電磁ソレノイド73を備えている。

【0028】駆動モータ70は、ハウジング2のベース2eに取り付けた支持ブラケット74に支持されており、出力軸にはピニオン（図示せず）が軸着されている。スライドブロック71は、ガイドレール75とスライド自在に係合するスライドガイド76に固定され、ガイドレール75はベース2eに一体に設けた支持壁2fに取り付けられている。スライドブロック71は、駆動モータ70の前記ピニオンと噛合するラックを有し（図示せず）、ストップピン39を抜き差しする方向へ移動される。このブロック71は、図9に示すように、スライドガイド76に固定される固定板71a、支持板71b及び固定板71aと支持板71bとの間に架設されたガイドシャフト71c、71dを有している。

【0029】スライドアーム72は、スライドブロック71のガイドシャフト71c、71dにアダプタ板3の板面に直交する方向にスライド自在に支持され、スライド板72aとこの板72aから直角に延出するアーム部72bを有しており、アーム部72bの先端は、ストップピン39に係合溝39aと係合するように二股に分岐している。

【0030】電磁ソレノイド73は、通電時のみ出力軸73aがスプリング73bの付勢力に抗して繰り出され、スライドアーム72を駆動するもので、スライドブロック71の支持板71bに支持され、出力軸73aの先端にスライドアーム72のスライド板72aが連結されており、図4に示す位置が非通電時におけるスライドアーム72の待避位置である。

【0031】空間形成機構部8は、移動対象の第二フェ

8

ルール33を第一切替機構部4と第二切替機構部5との間で受け渡す際に、周方向に隣接する第二ファイバ35、35間に第二フェルール33が通過する空間を強制的に形成する。空間形成機構部8は、図4、図10及び図11に示すように、ハウジング2のベース2eにピン抜き機構部7と隣接して設けられ、駆動モータ80及びこのモータ80によって駆動されるかき分けアーム81を有している。

【0032】駆動モータ80は、ベース2eに取り付けたブラケット82に支持され、かき分けアーム81は駆動モータ80の出力軸80aに軸着されている。かき分けアーム81は、中央で屈曲すると共に、先端に第二ファイバ35が通過するのに十分な幅のスリット81aが形成されたアームで、図11に示すように、アーム81の幅は隣接する第二ファイバ35、35間の幅よりも若干小さく設定されている。

【0033】制御部9は、上記した各機構部4～8の作動を制御する電子制御装置（ECU）で、ハウジング2に隣接して設けられている。ここで、制御部9は、ハウジング2の外側に配置し、切替装置1の各機構部4～8とケーブル等により電気的に接続する構造としてもよい。本発明の切替装置1は以上のように構成され、アダプタ板3の各接続ポート3aで互いに突合せ接続されている多数のフェルール32、33のうち、所望の第二フェルール33を他の接続ポート3aの第一フェルール32に切替接続するとき以下のように使用される。

【0034】ここで、説明の便宜上、図1に示す初期状態において、第一切替機構部4のアーム44bと対向する位置にある接続ポート3aを基準とし、このポート3aの位置番号を1とし、以下、図中時計方向に見た各ポート3aの位置番号を順に2、3、4……N（Nは、1以上の自然数）とする。尚、図中、符号Pは、フェルール32、33が接続されていない予備ポートで、切替の際に第二フェルール33を一次的に仮置きしておくポートである。

【0035】また、アダプタ板3を回転させて所望の第二フェルール33を移動させる際に、所望の第二フェルール33が挿着されていた接続ポート3aの位置番号よりも小さい位置番号の接続ポート3aを越えて移動するときには、第一切替機構部4で保持して半径方向内側を移動させる。一方、大きい位置番号の接続ポート3aを越えて移動するときには、第二切替機構部5側に移動対象の第二フェルール33を受け渡して半径方向外側を移動させる。これにより、所望の第二フェルール33の切替に伴う多数の第二ファイバ35相互間の錯綜を避ける。このような接続ポート3aの位置番号に関する大小比較は制御部9で行い、この比較結果に基づいて切替機構部4、5間で第二フェルール33の受け渡しを行う。

【0036】以上のような切替条件の下において、図1において符号P、で示す第1番目の接続ポート3aにあ

る第二フェルール33を、第一番目の接続ポート3aに切り替える場合を以下に説明する。まず、制御モータ60の作動により歯車60bと噛合している内歯車61、62が回転し、これによりアダプタ板3が支持板30bの回りに時計方向に回転する。

【0037】そして、スライドブロック44の二股に分岐したアーム44bの先端が第一番目の接続ポート3aの中心が一致したときに、制御モータ60が停止される。このとき、アダプタ板3は、図示しないストッパにより時計方向への回転が規制される。次に、空間形成機構部8が作動を開始し、駆動モータ80がかき分けアーム81を回動させて隣接する第二フェルール33、33から延出している第二ファイバ35、35間にフェルール33が通過する空間を形成する。

【0038】次いで、第一切替機構部4が作動を開始し、第一駆動モータ42aの回転が歯車42b、42cを介して送りねじ42dへ伝達され、スライドテーブル41を半径方向外方へ移動させる。これにより、スライドブロック44が初期位置から前進し、第一番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33の把持部33dを弾性的に把持する。

【0039】しかる後、ピン抜き機構部7が作動を開始し、電磁ソレノイド73に通電されて出力軸73aがスプリング73bの付勢力に抗して繰り出され、スライドアーム72の先端がストッパピン39の係合溝39aに係合する。この状態で、駆動モータ70が作動を開始し、スライドガイド76をスライドブロック71と共にガイドレール75に沿って移動させ、第一番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33をアダプタ板3に固定しているストッパピン39を、図12に示すように引き抜く。

【0040】次に、第二駆動モータ43aが回転し、歯車43b、43dを介して送りねじ43eが回転し、スライドブロック44がスライドガイド41dに沿ってアダプタ板3から遠ざかる方向へ後退する。これにより、第一番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33が、図12に示したように、アダプタ板3から引き抜かれる。

【0041】このとき、第二フェルール33がアダプタ板3から引き抜かれると、ピン抜き機構部7は、このフェルール33をアダプタ板3に固定していたストッパピン39を、前記と逆の作動により元の位置に挿着する。この状態から、アダプタ板3から引き抜かれた第二フェルール33を予備ポートPへ移動させるが、アダプタ板3は時計方向への回転が規制されている。このため、制御モータ60は逆方向へ回転し、アダプタ板3を支持板30bの回りに反時計方向に接続ポート3aの1ピッチ分ずつ回転させて第二フェルール33を移動させる。

【0042】そして、制御部9は、第一番目の接続ポート3aから予備ポートPへ至る時計方向の各接続ポ

ート3aの位置番号と順次大小比較を行い、この比較結果に基づいて切替機構部4、5間で第二フェルール33の受け渡しを行って第二ファイバ35相互間の錯綜を防止する。このとき、移動される第二フェルール33の位置番号が時計方向の接続ポート3aの位置番号よりも小さいとき、第一切替機構部4のスライドブロック44は第二フェルール33を保持したまま初期位置まで後退し、第二フェルール33はアダプタ板3に配列された多数の第二フェルール33の内側を移動する。

【0043】一方、時計方向の接続ポート3aの位置番号よりも大きいとき、第一切替機構部4のスライドブロック44が前進して、移動される第二フェルール33は、第一切替機構部4から第二切替機構部5へと受け渡される。このとき、スライドブロック44のアーム44b及びガイド44dの先端で把持部33dを弾性的に把持されていた第二フェルール33は、第二切替機構部5のハンドアーム51、51に保持された状態で、多数の第二フェルール33の外側を移動する。この場合、第二フェルール33を第二切替機構部5に受け渡した第一切替機構部4のスライドブロック44は、初期位置まで後退する。

【0044】次いで、空間形成機構部8の駆動モータ80が作動し、かき分けアーム81を元の位置に復帰させる。このように第一切替機構部4と第二切替機構部5との間で第二フェルール33を受け渡ししながら、第一番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33を予備ポートPの位置へ移動させる。

【0045】そして、第二フェルール33が予備ポートPの位置へ移動されると、最終的に第一切替機構部4が第二フェルール33を保持すると共に、再度ピン抜き機構部7が作動して、予備ポートPの位置にあるストッパピン39を引き抜く。次に、第一切替機構部4が、保持した第二フェルール33を予備ポートPに挿着し、ピン抜き機構部7によりストッパピン39が元の位置に挿着される。

【0046】次いで、第一切替機構部4のスライドブロック44が初期位置まで後退して、第一番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33を予備ポートPの位置へ移動させる作業が完了する。しかる後、符号P_iで示す第i番目の接続ポート3aにある第二フェルール33を、第一番目の接続ポート3aの位置まで移動する。

【0047】この場合、まず、スライドブロック44の二股に分岐したアーム44bの先端が第i番目の接続ポート3aの中心が一致するまでアダプタ板3を反時計方向に回転させる。以下、前記と同様にして、空間形成機構部8が作動を開始し、駆動モータ80がかき分けアーム81を回動させて隣接する第二フェルール33、33から延出している第二ファイバ35、35間にフェルール33が通過する空間を形成する。

【0048】次いで、第一切替機構部4が作動を開始し、第1番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33を把持部33dで弾性的に把持する。しかる後、ピン抜き機構部7により、第1番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33をアダプタ板3に固定しているストッパピン39を引き抜く。

【0049】次に、第一切替機構部4により、第1番目の接続ポート3aに挿着された第二フェルール33をアダプタ板3から引き抜く。次いで、アダプタ板3を時計方向に接続ポート3aの1ピッチ分ずつ回転させながら、各接続ポート3aの位置番号と順次大小比較を行う。この比較結果に基づいて切替機構部4、5間で第二フェルール33の受け渡しを行い、第二フェルール33を第一番目の接続ポート3aの位置まで移動する。

【0050】そして、第二フェルール33を第一番目の接続ポート3aの位置まで移動した後、第一切替機構部4でこのフェルール33を把持しながら、第二フェルール33を第一番目の接続ポート3aに挿着する。このようにして、切替装置1においては前記手順を繰り返すことにより、光線路の完全群切替が実現される。

【0051】このとき、第二フェルール33は、第一切替機構部4と第二切替機構部5との間で受け渡すときに、面取部33cがガイド44dの突起P₁に当接し、更に、アダプタ板3の角孔3cに角フランジ33bが係合して回り止めがされるので、アダプタ板3の接続ポート3aにおける第一フェルール32との突合せ接続が安定して行われ、接続損失が小さく抑えられる。

【0052】また、本実施例においては、ストッパピン39の抜け止めとして、アダプタ板3の外周にカバーを設けても良いことはいふまでもない。また、予備ポートP₀にはストッパピンを設けず、ピン抜き機構部7がアダプタ板3から引き抜いたストッパピン39を保持しておき、第二フェルール33を新たな接続ポート3aに挿着したときに、このストッパピン39を利用してよい。このようにすると、抜け止め用のカバーを新たに設ける必要がない。

【0053】更に、上記実施例の切替装置1では、アダプタ板3に形成する予備ポートP₀は1箇所としたが、予備ポートP₀は第二フェルール33を一次的に仮置きしておくポートであるから、第二フェルール33の切替に伴う動作時間を考慮すると、予備ポートP₀の数は多い方が好ましい。また、第一フェルール32と第二フェルール33との接続に際してセルフロックレンズ等の光学部品を使用すれば、突合せ接続に際して押圧力を作用させる必要がなくなる。このため、第一フェルール32に押圧力を付与するスプリング38やスプリング受37bが不要となる他、ストッパピン、従って、ピン抜き機構部7も不要となる。

【0054】ここで、以下に切替装置の変形例について説明するが、以下の説明においては前記実施例と同一の

構成部材については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。本発明の切替装置は、光線路の切替に伴う動作時間を短縮するため、図13に示すように、第一切替機構部4、第二切替機構部5及び空間形成機構部8をアダプタ板3の表裏に夫々二組設けてもよい。

【0055】また、図14及び図15に示す切替装置のように、アダプタ板3側を固定し、第一切替機構部4側が回転するように構成してもよい。この場合、第一切替機構部4側が回転することに伴い、第二切替機構部5、ピン抜き機構部7及び空間形成機構部8も、ハウジング2側に設けられ、回転機構部6の制御モータ60と同期して回転する制御モータ20により回転するように構成する。

【0056】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、切替機構部を可能な限り低減し、ファイバの錯綜が回避でき、構造が簡単で小型なうえ、安定した切替動作を実現し得る安価な光線路完全群切替装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光線路完全群切替装置を示す正面図である。

【図2】図1のII-II線に沿って切断した断面図である。

【図3】図1の切替装置の第一及び第二のフェルールに用いるフェルールの斜視図である。

【図4】アダプタ板、第二切替機構部、ピン抜き機構部及び空間形成機構部の要部を拡大して示す断面図である。

【図5】第一切替機構部の要部を拡大して示す断面図である。

【図6】第二切替機構部のハンドアームと第一切替機構部のスライドブロックとの位置関係をハンドアームを広げた状態で示す正面図である。

【図7】図6の第二切替機構部のハンドアームを閉じた状態にした正面図である。

【図8】回転機構部を拡大して示す断面図である。

【図9】ピン抜き機構部を拡大して示す断面図である。

【図10】空間形成機構部の側面図である。

【図11】アダプタ板に挿着した第一及び第二のフェルールと空間形成機構部の配置を示す平面図である。

【図12】第一切替機構部とピン抜き機構部の作動状態を示す断面図である。

【図13】本発明の切替装置の他の変形例に関する要部を示す断面図である。

【図14】本発明の切替装置の更に他の変形例を示す正面図である。

【図15】図14に示す切替装置の断面図である。

【図16】従来の光線路の切替方式を説明するもので、クロスバー方式を説明する斜視図である。

(8)

特開平7-43623

13

14

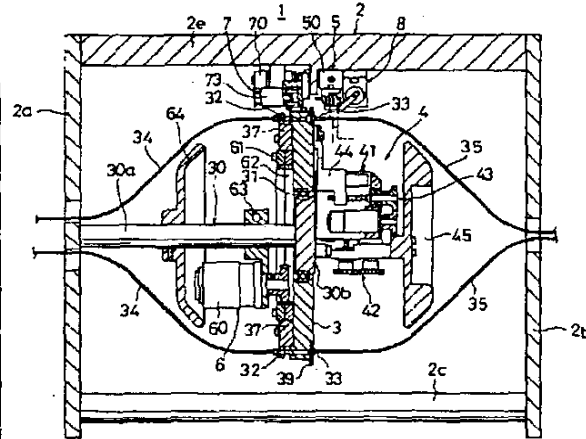
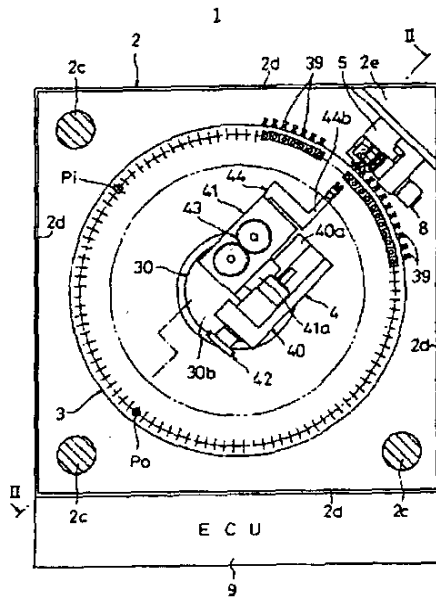
〔符号の説明〕

- 1 切替装置
2 ハウジング
3 アダプタ板
3 a 接続ポート
4 第一切替機構部
5 第二切替機構部
6 回転機構部

- 7 ピン抜き機構部
8 空間形成機構部
9 制御部
3 2 第一フェルール
3 3 第二フェルール
3 4 第一ファイバ
3 5 第二ファイバ
3 9 ストップピン

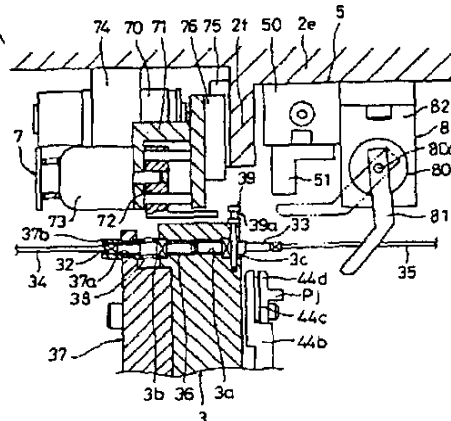
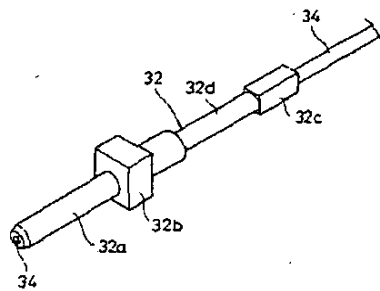
〔図1〕

〔図2〕

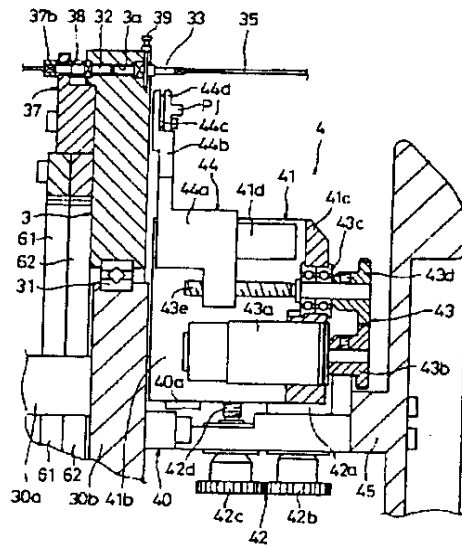


〔図3〕

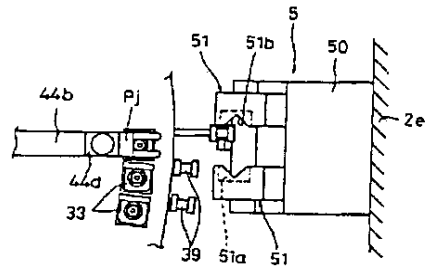
〔図4〕



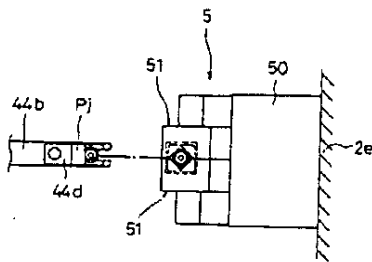
【図5】



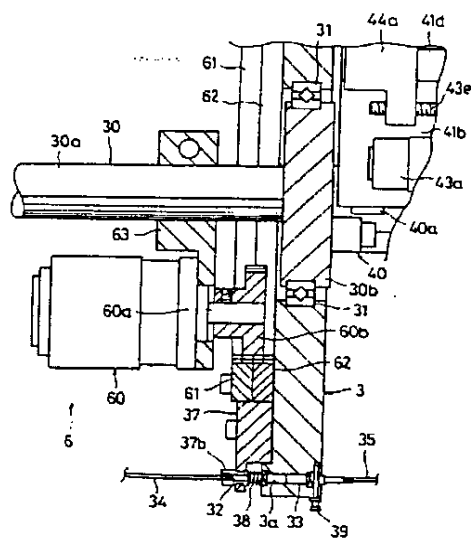
【図6】



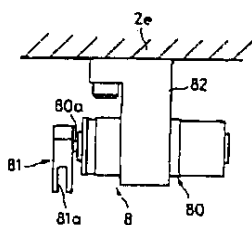
【図7】



【図8】

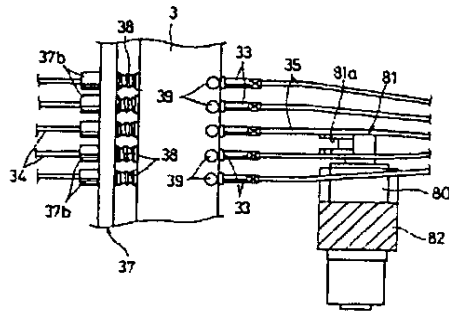


【図10】

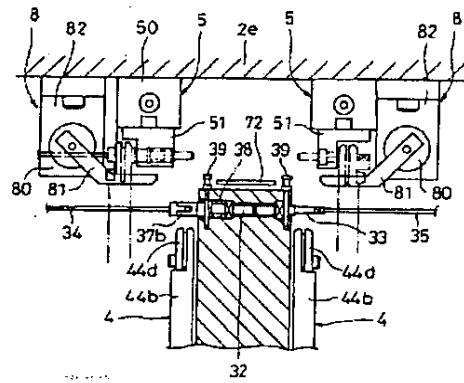


特開平7-43623

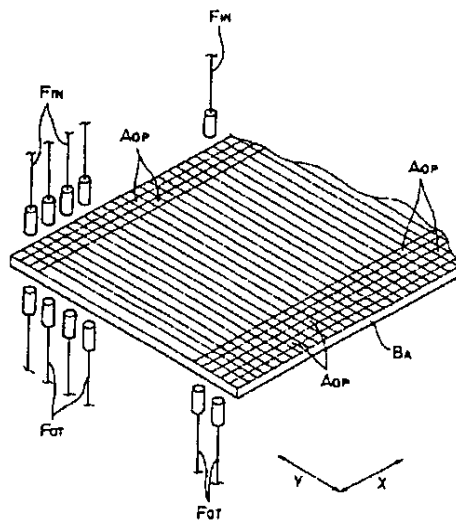
【图 1 1】



【图 13】



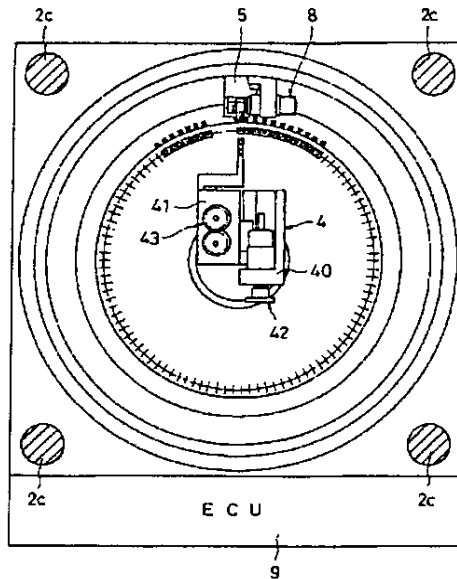
【例 16】



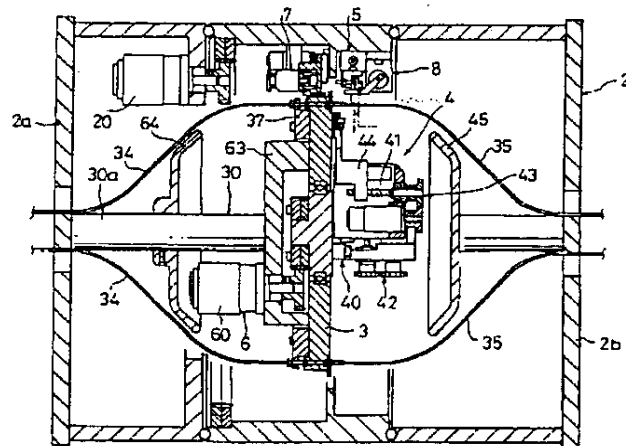
(11)

特開平7-43623

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 小林 英夫
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 立蔵 正男
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内